

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-256758

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-256758 ]

出 願 人

Applicant(s):

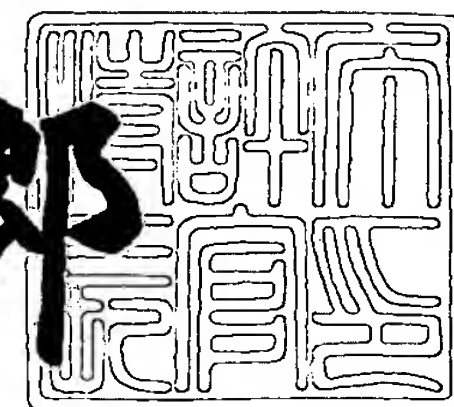
株式会社カナモト

株式会社宇野澤組鐵工所

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3021322

【書類名】 特許願

【整理番号】 1024494

【提出日】 平成14年 9月 2日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F02C 7/22

【発明の名称】 高湿度燃料ガスの圧縮供給装置

【請求項の数】 3

【発明者】

    【住所又は居所】 北海道札幌市中央区大通東3丁目1番地19 株式会社  
カナモト内

    【氏名】 吉田 道信

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子2丁目36-40 株式会社宇野澤  
組鐵工所内

    【氏名】 最所 敏明

【特許出願人】

    【識別番号】 391033115

    【氏名又は名称】 株式会社カナモト

【特許出願人】

    【識別番号】 000140063

    【氏名又は名称】 株式会社宇野澤組鐵工所

【代理人】

    【識別番号】 100077517

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石田 敬

    【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092624

    【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096460

【弁理士】

【氏名又は名称】 辻本 重喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9103210

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高湿度燃料ガスの圧縮供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高湿度燃料ガスを圧縮すると共に水分を除去してマイクロタービン発電機へ供給するために、

高湿度燃料ガスを導入して圧縮する圧縮機と、

圧縮された高湿度燃料ガスを冷却して水分を凝縮、液化させる空冷式のフィンチューブ形放熱器と、

冷却された高湿度燃料ガスから凝縮、液化した水分を分離して除去する水分除去手段と、

前記水分除去手段によって分離された燃料ガスを加熱した後に前記マイクロタービン発電機への配管へ流出させる熱交換器とを備えている一方、

前記圧縮機において発生する圧縮熱を利用して前記熱交換器において燃料ガスを加熱するために、

前記圧縮機に設けられた冷却用流路と、

前記熱交換器に設けられた加熱用流路と、

前記圧縮機の冷却用流路と前記熱交換器の加熱用流路にわたって熱媒体を循環させる熱媒体循環ポンプと、

からなる熱媒体循環システムをも備えていることを特徴とする高湿度燃料ガスの圧縮供給装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記水分除去手段が、燃料ガスと凝縮水を分離する気液分離器と、凝縮水を吸着する吸着剤を収容している除湿槽との少なくとも一方を含んでいることを特徴とする高湿度燃料ガスの圧縮供給装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、前記熱媒体循環システムが、更に、熱媒体を貯留する熱媒体槽と、熱媒体を濾過するフィルタとの少なくとも一方を含んでいることを特徴とする高湿度燃料ガスの圧縮供給装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、下水処理場において発生するバイオガスのように、メタンガスを主成分とするために可燃性ではあるが、高い濃度の水分を含んでいる所謂「高湿度燃料ガス」を燃料として、小型のマイクロタービン形発電設備を運転する場合に使用されるガス圧縮供給装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

一般に高湿度燃料ガスをマイクロタービンの燃料として使用する場合には、高湿度燃料ガスを圧縮機によって圧縮して、タービンの燃料として十分に使用できる圧力、例えば  $400\text{ kPa} \sim 600\text{ kPa}$  まで昇圧させなければならない。そのために使用される高湿度燃料ガスの圧縮供給装置においては、通常は図 2 に示されているように、導入された高湿度燃料ガス G 1 をガス圧縮機 3 によって圧縮し、圧縮機 3 から吐出された高湿度燃料ガスをレシーバタンク 5 1 へ送って放熱させることにより、高湿度ガスの内部で凝縮、液化した水分を重力によって分離させて除去する。それによって水分を概ね除去された燃料ガス G 5 は、吐出配管 1 0 と吐出口 1 1 を経て図示しないマイクロタービンへ送られる。なお、圧縮機 3 は冷却用流路 4 を備えていて、循環する冷却水のような熱媒体によって圧縮熱を吸収することにより冷却されているが、その熱が利用されることはなく、熱媒体槽 2 1 の壁面や、図示しない放熱器等から大気中へ放出される。

## 【 0 0 0 3 】

圧縮機 3 の吸込側では高湿度燃料ガス G 1 の圧力や温度の変化は少ないので、ガスに含まれている水分の液化は起りにくい。が、圧縮機 3 によって圧力が上昇した後の高湿度燃料ガスでは、圧縮機 3 の吐出口等においてガス中の水分が液化しやすい。また、圧縮機 3 の吐出側に設けられたレシーバタンク 5 1 のみによっては水分が十分に除去されない。ので、残った液体状の水と気体状の燃料ガス及び水が混合流となってマイクロタービンへ供給されると、残存する液体状の水によって、マイクロタービンの燃焼室における燃焼に支障を来すことがあるという問題が生じる。また、寒冷地においては、残存する液体状の水が燃料ガスの圧縮供給装置からタービンの燃焼部までの管路内で凍結し、管路を閉塞させるという問題が発生することがあった。

## 【 0 0 0 4 】

この問題に対応して、他の従来技術として提案された図 3 に示すような高湿度燃料ガスの圧縮供給装置においては、レシーバタンクの代わりに、吸着剤を収容している 2 個の吸着槽 5 1 a, 5 1 b を並列に設けて、それらの入口側と出口側に設けられた切替弁 5 0 a, 5 0 b を切替えることによって、一方の吸着槽において水分の吸着を行う時に、他方の吸着槽に収容された吸着剤を電気ヒータ等によって加熱して、吸着されている水分を脱離させて吸着剤を再生するというように、2 個の吸着槽 5 1 a, 5 1 b を交互に切替え運転するようになっている。

## 【 0 0 0 5 】

更に、別の従来技術として、図 4 に示す高湿度燃料ガスの圧縮供給装置においては、冷凍機を備えている強力な冷却器 5 2 を圧縮機 3 の吐出側に設けて、高湿度燃料ガスを強く冷却することによって、ガス中に含まれている水分を凝縮、液化させると共に、液化した水分を気液分離器 8 によって燃料ガスから分離させて除去するという方法をとっている。

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、図 3 に示す従来技術においては、2 個の吸着槽 5 1 a, 5 1 b と 2 個の切替弁 5 0 a, 5 0 b を設けると共に、切替弁 5 0 a, 5 0 b を切替え制御する手段を設ける必要があるために、設備費及び運転経費が高くなるし、吸着槽を頻繁に再生させるために使用されるヒータが多量の電力を消費するという問題がある。また、図 4 に示す従来技術においては、冷凍機の冷凍サイクルに設けられる冷媒圧縮機等が大きな動力（電力）を消費するという問題と、設備が複雑で高価なものになるという問題があるので、いずれの方法も必ずしも得策といえるものではなかった。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来技術における前述のような問題に対処して、それらの問題を全て解消し、簡単で安価なシステム構成でありながら、高湿度燃料ガスに含まれている水分を十分に分離、除去することができ、それによってマイクロタービンを安全に運転することができると共に、圧縮供給装置の運転に必要な動力（電力）



が従来技術に比べて遥かに少なくて済むような、新規な構成の高湿度燃料ガスの圧縮供給装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記の課題を達成するための手段として、高湿度燃料ガスを圧縮すると共に水分を除去してマイクロタービン発電機へ供給するために、高湿度燃料ガスを導入して圧縮する圧縮機と、圧縮された高湿度燃料ガスを冷却して水分を凝縮させる空冷式のフィンチューブ形放熱器と、冷却された高湿度燃料ガスから凝縮した水分を分離して除去する水分除去手段と、前記水分除去手段によって分離された燃料ガスを加熱した後に前記マイクロタービン発電機への配管へ流出させる熱交換器とを備えている一方、前記圧縮機において発生する圧縮熱を利用して前記熱交換器において燃料ガスを加熱するために、前記圧縮機に設けられた冷却用流路と、前記熱交換器に設けられた加熱用流路と、前記圧縮機の冷却用流路と前記熱交換器の加熱用流路にわたって熱媒体を循環させる熱媒体循環ポンプとからなる熱媒体循環システムをも備えていることを特徴とする高湿度燃料ガスの圧縮供給装置を提供する。

【 0 0 0 9 】

本発明の高湿度燃料ガスの圧縮供給装置においては、圧縮機によって高湿度燃料ガスを圧縮し、圧縮された高湿度燃料ガスを空冷式のフィンチューブ形放熱器によって冷却して水分を凝縮させる。凝縮した水分は後続の水分除去手段によって分離、除去される。水分除去手段としては、機械的な気液分離器や、吸着剤を収容する吸着式除湿槽等を利用することができる。高湿度燃料ガスは放熱することにより含有する水分の大部分が凝縮、液化しているので、水分除去手段によって効率良く分離、除去される。

【 0 0 1 0 】

水分の大部分が除去された後に、燃料ガスは更に熱交換器へ送られて、熱媒体循環システムにより、圧縮機の廃熱である圧縮熱を利用して加熱される。このようにして、マイクロタービン発電機へ供給される燃料ガスは、含まれていた水分の大部分を除去されている上に、熱交換器によって温度を高められているので、配管

を流れる間に温度が多少低下しても、残存する水分が凝縮して液化するとか、凍結するようなことがないので、タービンの運転に支障を生じることがない。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の最も好適な実施の形態として、図 1 に示す高湿度燃料ガスの圧縮供給装置について説明する。装置の吸込口 1 は配管 2 によって圧縮機 3 の吸込口に接続している。圧縮機 3 としては、往復動式その他各種の形式の圧縮機を使用することができる。圧縮機 3 には冷却用流路 4 が設けられていて、液体或いは気体状の熱媒体を流すことによって圧縮機 3 を冷却することができる。圧縮機 3 の吐出口は配管 5 によって空冷式のフィンチューブ形放熱器 6 に接続している。放熱器 6 にはモータ 6 b によって駆動される冷却ファン 6 a が付属している。

【 0 0 1 2 】

空冷式フィンチューブ形放熱器 6 の出口は、配管によって気液分離器 8 の入口に接続している。気液分離器 8 としては、サイクロン式のように遠心力を利用するもの等、各種の形式の気液分離器を使用することができる。気液分離器 8 にはドレンタンク 8 a とドレンコック 8 b が付属している。気液分離器 8 の下流側には吸着式除湿槽 7 が接続している。その内部には水分を吸着する吸着剤が収容されている。なお、図示していないが、吸着式除湿槽 7 には吸着剤を再生するための通気手段或いは加熱手段が設けられる。また、再生の際に脱離する水を排出するドレンコック 7 a が付属している。本発明においては、吸着式除湿槽 7 と気液分離器 8 を纏めて水分除去手段と呼んでおり、吸着式除湿槽 7 と気液分離器 8 の双方を備えていることを要件としていない。

【 0 0 1 3 】

吸着式除湿槽 7 の下流側には熱交換器 9 が接続されている。熱交換器 9 は加熱用流路 9 a と被加熱用流路 9 b を備えており、吸着式除湿槽 7 から延びる配管は被加熱用流路 9 b に接続する。なお、熱交換器 9 の形式はどのようなものであってもよいが、例えば、加熱用流路 9 a を螺旋状の管とすると共に、被加熱用流路 9 b として加熱用流路 9 a を収容する熱交換器 9 のハウジングの内部空間全体をあてることができる。



## 【 0 0 1 4 】

熱交換器 9 の下流側は装置全体の吐出口 1 1 に接続しており、吐出口 1 1 は、配管 1 0 によって外部のマイクロタービン発電機 1 2 へ接続される。本発明の図示実施形態としての高湿度燃料ガスの圧縮供給装置においては、高湿度燃料ガスと、それから水分が除去された燃料ガスの流路が以上のように構成されている。

## 【 0 0 1 5 】

図示実施形態の圧縮供給装置は、前述の流路の他に、図 1 の下段に例示されたような熱媒体の循環系統をも備えている。この熱媒体循環系統は、熱媒体槽 2 1 と、熱媒体循環ポンプ 2 2 と、フィルタ 2 3 と、前述の圧縮機 3 の冷却用流路 4 及び熱交換器 9 の加熱用流路 9 a から構成されている。配管 2 4 及び 2 5 がそれらを接続して閉回路を形成しているので、熱媒体槽 2 1 内に貯留されている熱媒体 2 6 が、熱媒体循環ポンプ 2 2 によって付勢されて、矢印によって示す一定の方向に循環する流れを形成する。

## 【 0 0 1 6 】

図示実施形態としての高湿度燃料ガスの圧縮供給装置はこのように構成されているから、吸込口 1 から導入された吸込高湿度燃料ガス G 1 は吸込管 2 を通って圧縮機 3 へ吸込みガスとして吸込まれ、圧縮機 3 によって圧縮されて、吐出圧縮ガス G 2 として所定の圧力まで昇圧される。このガスは圧縮されることによって発熱して高温になっているので、簡単な構成の空冷式フィンチューブ形放熱器 6 によって冷却される。ここでガスは圧縮機 3 によって昇圧された後に放熱器 6 によって冷却されるので、ガス中に含まれていた水分は凝縮して液化し、気液分離器 8 内で燃料ガスから分離される。

## 【 0 0 1 7 】

気液分離器 8 によって燃料ガスから分離された凝縮水は、付属のドレンタンク 8 a に溜まるので、定時的にドレンコック 8 b を開いて排出することができる。しかし、放熱器 6 は空冷式のため、高湿度燃料ガスに含まれている水分を完全に凝縮、液化させることができないから、気液分離器 8 を通過した後の燃料ガスが下流側のマイクロタービン発電機 1 2 までの配管 1 0 内等において徐々に冷却されると、残留水分が液化する恐れがある。そこで図示実施形態においては、放熱

器 6 を出た後の残留水分を含んだガス G 3 が吸着式除湿槽 7 へ導かれ、その中に収容された吸着剤によって、ガス中の僅かな残留水分が吸着されて除去される。除湿槽 7 を出たガス G 4 はその圧力と温度においては、水に関して不飽和の状態になっている。

## 【 0 0 1 8 】

吸着式除湿槽 7 を出たガス G 4 は熱交換器 9 へ導入されて被加熱用流路 9 b を通過する。熱交換器 9 の加熱用流路 9 a には、圧縮機 3 の冷却用流路 4 において圧縮熱を吸収して高温となった熱媒体が流れているから、水分を除去された後の燃料ガスが熱媒体によって加熱される。加熱された燃料ガスは吐出乾燥ガス G 5 として、吐出口 1 1 から外部の配管 1 0 を通ってマイクロタービン発電機 1 2 へ供給される。熱交換器 9 によって加熱されたガス G 5 は相対湿度が十分に低下しているので、マイクロタービン発電機 1 2 までの配管 1 0 の中で温度が多少低下しても、残留水分が凝縮、液化することが防止される。熱交換器 9 の加熱用流路 9 a を通過した熱媒体は熱媒体槽 2 1 へ返送される。

## 【 0 0 1 9 】

熱媒体槽 2 1 へ戻った熱媒体は、熱媒体循環ポンプ 2 2 により加圧されて供給配管 2 4 を通り、異物を除去するためのフィルタ 2 3 を経て、圧縮機 3 の冷却用流路 4 へ導入される。熱媒体は圧縮機 3 の内部で発生する圧縮熱を隔壁を介して吸収し、間接的に圧縮機 3 を冷却することによって加熱される。熱媒体は供給配管 2 4 を通って前述のように熱交換器 9 の加熱用流路 9 a へ導かれる。

## 【 0 0 2 0 】

本発明の実施形態による高湿度燃料ガスの圧縮供給装置においては、高湿度燃料ガスを圧縮し、空冷式フィンチューブ形放熱器 6 によって非常に少ない消費動力で冷却して、含まれている水分を凝縮、液化させると共に、水分除去手段において効率よく分離、除去することができる。また、この装置から吐出される直前の燃料ガスが、熱交換器 9 において圧縮機 3 の圧縮熱を利用して加熱されて乾燥状態になっているため、熱交換器 9 からマイクロタービン発電機 1 2 までの配管 1 0 内において、残留水分が液化することがなく、寒冷地においても配管 1 0 内における水分の凍結を防ぐことができる。

【 0 0 2 1 】

なお、吸着式除湿槽 7 の内部に収容されている吸着剤の交換時期又は再生時期を知るために、除湿槽 7 の重量を測定するための装置を設けてもよい。また、寒冷地等では、飽和温度と室温に応じて、吐出配管 1 0 に保温材料等を取り付けて温度の低下を防止するというような対策を講じ得ることは言うまでもない。

【 0 0 2 2 】

【実施例】

本発明の好適な実施形態として図 1 に示される装置を製作したが、その各部の諸元は次の通りである。この装置は高湿度燃料用ガスに使用されるが、検証のために高湿度の空気を使用して測定した。なお、使用した空気による数値を実際の高湿度燃料ガスによる数値に変換するには、燃料ガスと空気のガス定数の比を後述の ( 1 ) 式の  $X_s$  に乗じることにより簡単に換算をすることができる。

圧縮すべき流体及び流量： 空気、  $18 \text{ m}^3/\text{Hr}$

吸込絶対圧力：  $101.3 \text{ kPa}$

吐出絶対圧力：  $500 \text{ kPa}$

空冷式フィンチューブ形放熱器 6 の伝熱面積：  $3.2 \text{ m}^2$

ファン駆動モータ 6 b の消費電力量及び風量：  $35 \text{ W}$ 、  $5 \text{ m}^3/\text{min}$

吸着式除湿槽 7： 塩化カルシウムを主成分とする潮解式  $25 \text{ kg}$

熱交換器 9： 伝熱面積  $0.2 \text{ m}^2$  シェル&チューブ式

【 0 0 2 3 】

製作した装置を使用して、圧縮機 3 の吸込口 1 における高湿度空気 G 1 の吸込圧力及び温度状態における湿度を測定し、その効果を検証した。得られた結果は次の表 1 の通りである。なお、この表 1 において括弧内の数値は後述の計算式により算出したものであるが、その他の数値は実測値である。

【 0 0 2 4 】

【表 1】

測定点	吸込口 (G1)	G3	G4	吐出口 (G5)
絶対圧力	101.3 (kPa)	501 (kPa)	501 (kPa)	501 (kPa)
温度	37°C	42°C	45°C	50°C
水分量	0.0349	(0.0103)	(0.0060)	(0.0060)
相対湿度	85%	-----	(58%)	35% (38%)

【0025】

P を全圧 (kPa)、P<sub>w</sub> を水蒸気分圧 (kPa) とすると、1 kg の空気に  
 含み得る最大の水分量 X<sub>s</sub> (kg/kg') は次式によって与えられる。この水  
 分量は、空気 1 kg' (空気の重量を kg' として示す) 当たりの水分量 (水の  
 重量を kg によって示す) である。なお、P<sub>w</sub> は蒸気表から求める。

$$X_s = 0.622 \times P_w / (P - P_w) \quad (\text{kg/kg}') \quad \dots (1)$$

【0026】

この式 (1) によって各部の水分量を計算すると、G1 については温度が 37  
 °C であるから、P<sub>w</sub> = 6.276、従って、

$$\begin{aligned} X_s &= 0.622 \times 6.276 / (101.3 - 6.276) \\ &= 0.0410 \quad (\text{kg/kg}') \end{aligned}$$

相対湿度は実測値が 85% であるから、実際の水分量は、

$$0.0410 \times 0.85 = 0.0349$$

となる。

【0027】

G3 については、水分が飽和状態であり、その圧力は 501 kPa、温度は 4  
 2°C であるから、P<sub>w</sub> = 8.20、従って、

$$X_s = 0.622 \times 8.20 / (501 - 8.20) = 0.0103$$

【0028】

G4 については、圧力は変化せず、温度が 45°C (P<sub>w</sub> = 9.584) となっ  
 ており、除湿槽 7 は、一般に入口温度の 10°C 程度低い温度の飽和状態と同程度

の値まで湿度を低下させることができるので、入口温度 4 2℃ に対して、3 2℃ における飽和状態では、 $P_w = 4.755$ 、従って、

$$X_s = 0.622 \times 4.755 / (501 - 4.755) = 0.0060$$

となり、その相対湿度は、 $0.0060 / 0.0103 = 0.58$

即ち、5 8% である。

#### 【0 0 2 9】

G 5 においては、圧力は同じで温度が 5 0℃ であるから、 $P_w = 12.337$  従って、

$$\begin{aligned} X_s &= 0.622 \times 12.337 / (501 - 12.337) \\ &= 0.0157 \end{aligned}$$

の水分を含み得るが、実際に G 5 に含まれる水分量は  $0.0060 \text{ kg} / \text{kg}'$  であり、相対湿度は G 4 と G 5 の水分量の比であるから 3 8% となる。

#### 【0 0 3 0】

温度が低下して飽和温度に達すると水分が凝縮して液化が始まるが、その飽和温度は 3 2℃ である。即ち、5 0℃ において吐出されたガスは、マイクロタービン 1 2 までの配管 1 0 内において 1 2℃ 以上の温度低下がない限り、水分を液化させることはない。

#### 【0 0 3 1】

このように、図示実施例の高湿度燃料ガスの圧縮供給装置は、実質的な消費電力が空冷式フィンチューブ形放熱器 6 の冷却ファン 6 a を駆動するために必要な 3 5 W だけで、十分に乾燥した燃料ガスをマイクロタービン発電機 1 2 へ供給することができることが実証された。

#### 【0 0 3 2】

#### 【発明の効果】

本発明の高湿度燃料ガスの圧縮供給装置は、バイオガスのような高湿度の燃料ガスであって、圧力が発電用のマイクロタービンの燃焼室において燃焼させるのに十分でない場合に使用することができる。本発明の高湿度燃料ガスの圧縮供給装置においては、第 1 の特徴として、圧縮機によって圧縮された高湿度燃料ガスを冷却して水分を凝縮させるために構成が簡単な空冷式のフィンチューブ形放熱



器を使用している。フィンチューブ形放熱器は安価に製作することができるだけでなく、消費電力は冷却ファンのモータを駆動するためのものだけであり、従来例のように冷凍機を駆動する場合に比べて消費電力が格段に少ない。

【 0 0 3 3 】

本発明の第 2 の特徴は、フィンチューブ形放熱器によって水分を凝縮、液化させて、水分除去手段によって大部分の水分を除去した後の燃料ガスを、圧縮機において発生する圧縮熱を利用して、加熱してからマイクロタービン発電機への配管へ吐出していることである。燃料ガスが配管の中を流れる間に自然に冷却されることによって、残存している水分が凝縮、液化して問題を生じる恐れがあるのを、予め燃料ガスを加熱することによって防止することができるだけでなく、この熱交換器の熱源として、従来技術においては廃熱として棄てられていた圧縮機の発生する圧縮熱を利用している点にも意味がある。そのために、特別の熱源を設ける必要がないし、熱交換器において燃料ガスを加熱するために消費されるエネルギー量は循環ポンプを駆動するモータの消費電力だけであるが、これは従来の圧縮機の冷却システムにおいても当然必要なものであって、本発明によって新たに必要となるエネルギーではない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるガス圧縮供給装置の実施形態を例示する系統図である。

【図 2】

レシーバタンクを使用した従来のガス圧縮供給装置を例示する系統図である。

【図 3】

吸着槽を使用した従来のガス圧縮供給装置を例示する系統図である。

【図 4】

冷凍機を使用した従来のガス圧縮供給装置を例示する系統図である。

【符号の説明】

- 1 …吸込口
- 3 …圧縮機
- 4 …圧縮機の冷却用流路



6 … フィンチューブ形放熱器

7 … 除湿槽

8 … 気液分離器

9 … 熱交換器

1 0 … 吐出配管

1 2 … マイクロタービン発電機

2 1 … 熱媒体槽

2 2 … 熱媒体循環ポンプ

5 0 A, B … 切替え弁

5 1 A, B … 吸着槽

5 1 … レシーバタンク

5 2 … 冷凍機

G 1 … 吸込ガス

G 2 … 吐出圧縮ガス

G 3 … 放熱器出口ガス

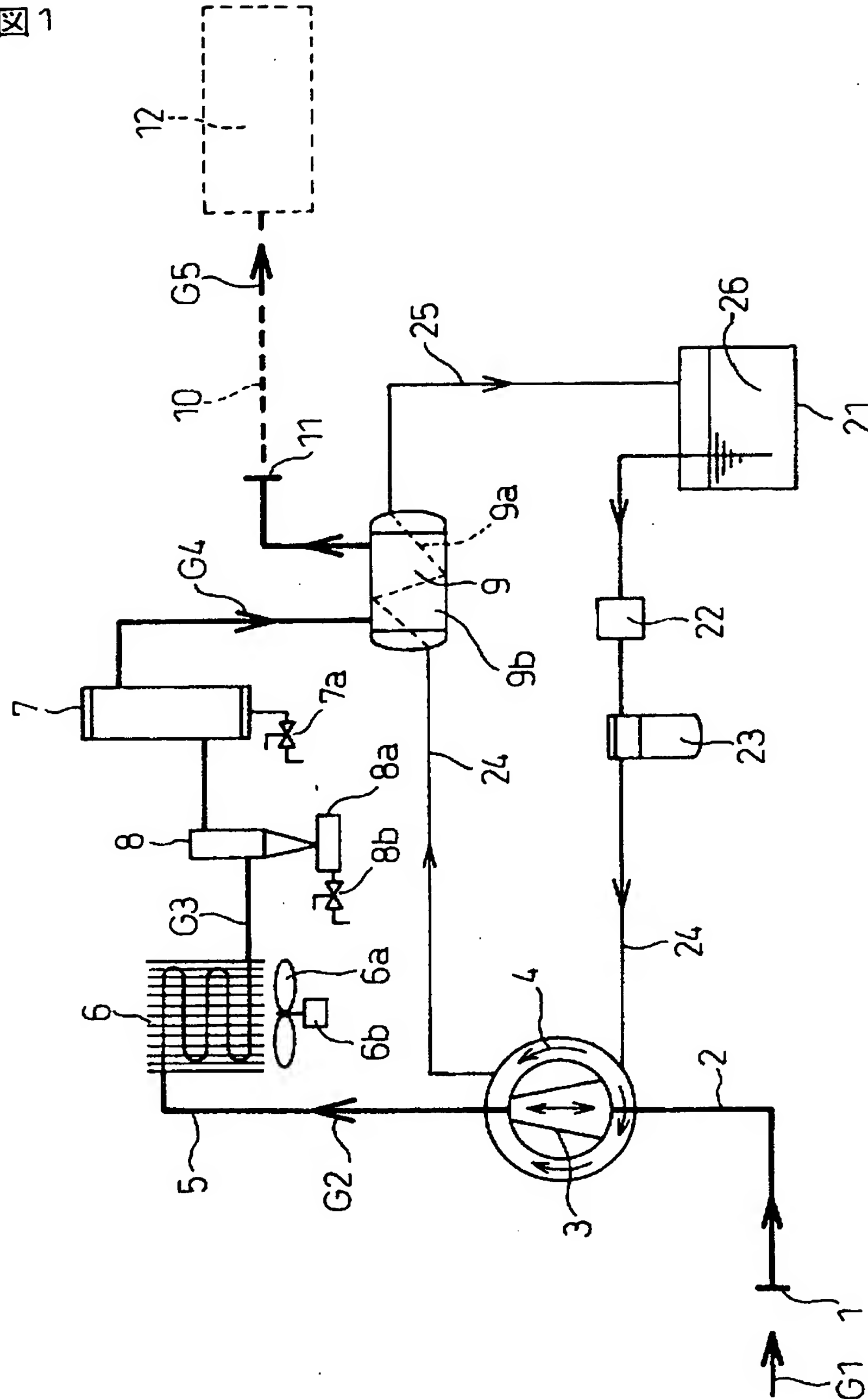
G 4 … 除湿槽出口ガス

G 5 … 吐出乾燥ガス

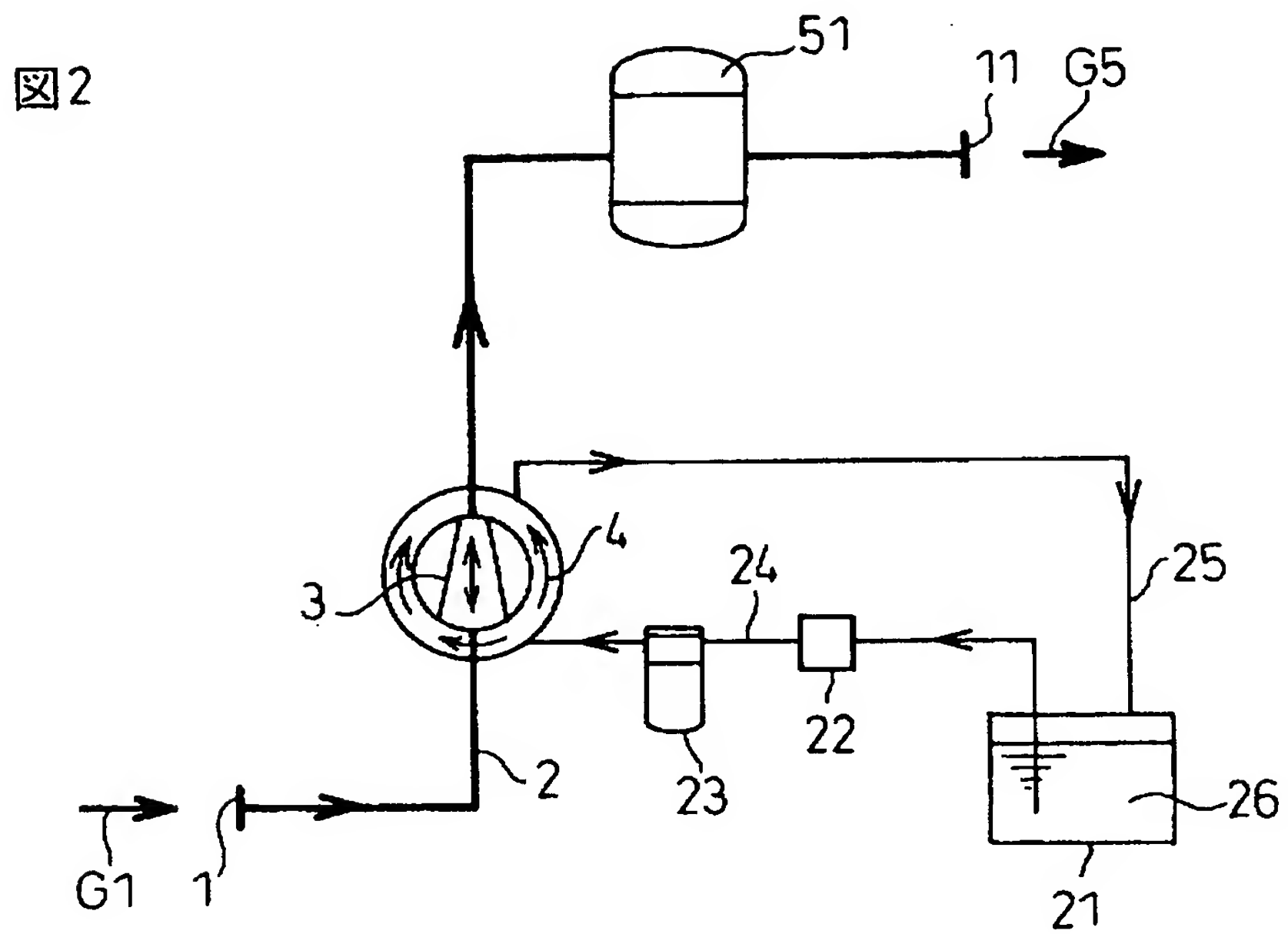
【書類名】 図面

【図 1】

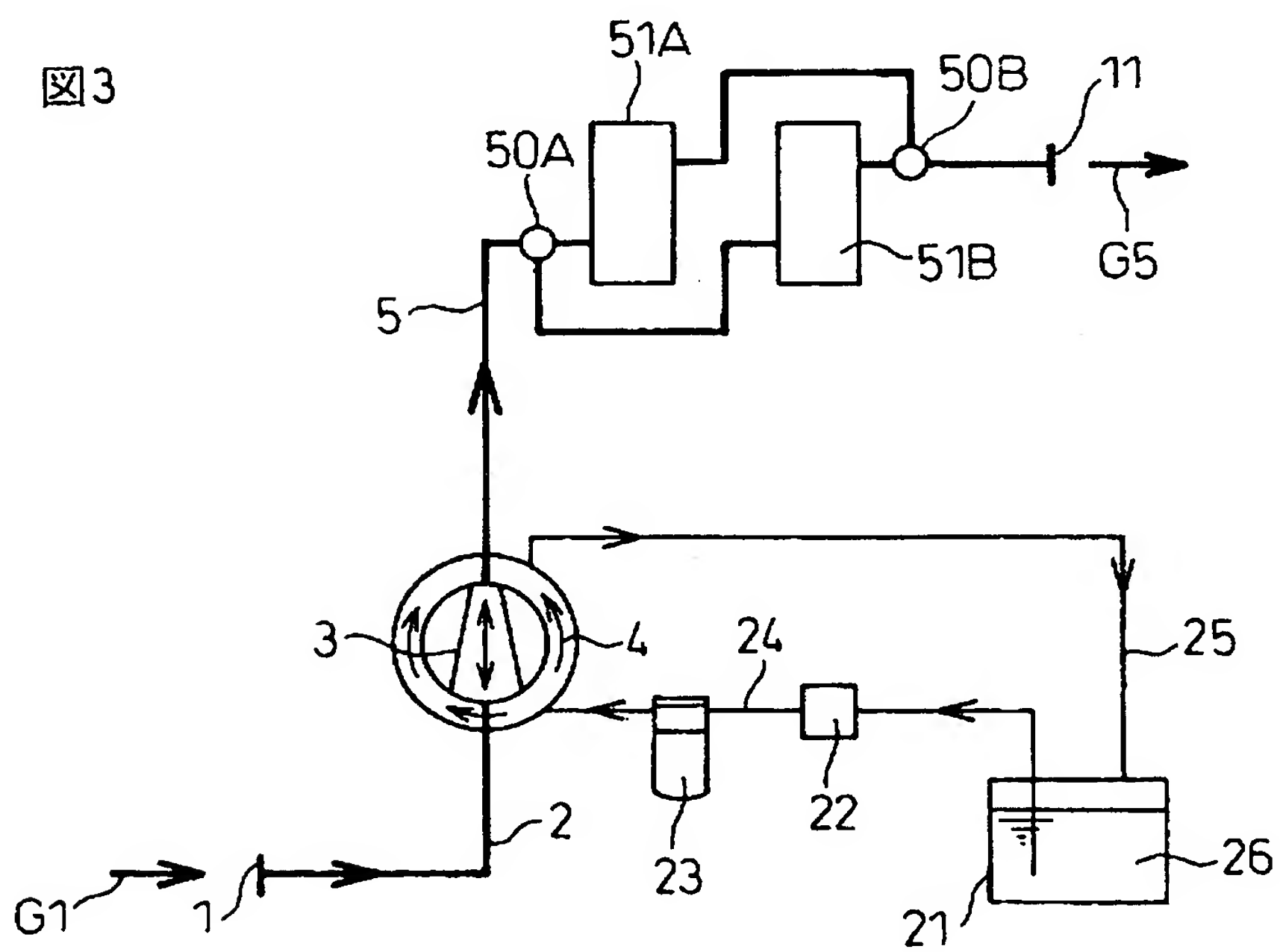
図 1



【図 2】

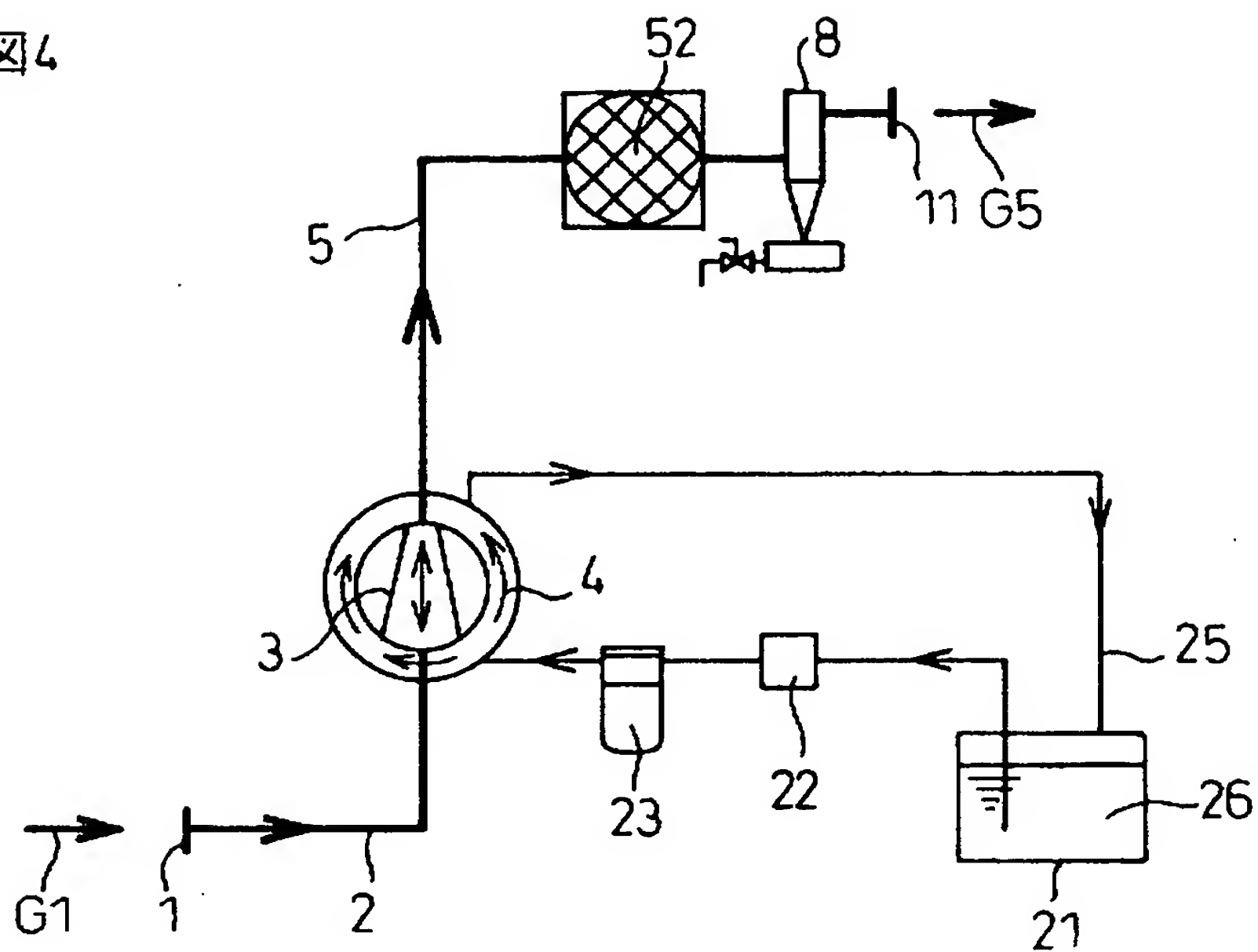


【図 3】



【図 4】

図 4



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バイオガスのような高湿度燃料ガスをマイクロタービン発電機へ圧縮して供給するための、簡単で安価な、消費電力の少ない設備を提供する。

【解決手段】 本発明の圧縮供給装置の第 1 の特徴は、圧縮機 3 によって圧縮された高湿度燃料ガスを、構成が簡単な空冷式のフィンチューブ形放熱器 6 によって冷却して、含まれている水分を凝縮、液化させて、気液分離器 8 や吸着式除湿槽 7 等の水分除去手段によって大部分の水分を除去する点にあり、必要となる電力は冷却ファンのモータ 6 b を駆動する分だけである。第 2 の特徴は、大部分の水分を除去された燃料ガスを、圧縮機 3 において発生する圧縮熱を利用して、熱交換器 9 において加熱してからマイクロタービン発電機 1 2 への配管 1 0 へ吐出する点にあり、燃料ガスが配管 1 0 の中を流れる間に自然に冷却しても、残存する水分が液化或いは凍結する恐れがなくなる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 9 1 0 3 3 1 1 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 7 年 6 月 1 1 日

[変更理由] 住所変更

住 所 北海道札幌市中央区大通東 3 丁目 1 番地 1 9

氏 名 株式会社力ナモト



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 4 0 0 6 3 ]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都渋谷区恵比寿一丁目 1 9 番 1 5 号

氏 名 株式会社宇野澤組鐵工所